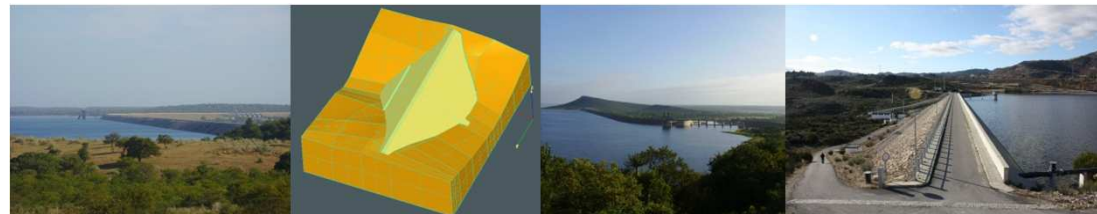




LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

Jornadas de Investigação e Inovação LNEC

Controlo de segurança de barragens de aterro



João Marcelino
Departamento de Geotecnia



Teton (USA) – 1976
Los Frailes (ES) – 1998
Misericórdia (PT) - 2006





Controlo de segurança

- > Conceção
 - > Projeto
 - > Construção
 - > Exploração
 - > *primeiro enchimento*
 - > *exploração normal*
 - > Abandono
- > Enquadramento legal
 - > *Regulamento de segurança de barragens (2007)*
 - > Normas
 - > *de projeto*
 - > *de construção*
 - > *de observação e inspeção*



No enchimento e exploração

> O controlo de segurança baseia-se:

- verificação do comportamento da barragem através:
 - o leitura de dispositivos instalados*
 - o inspeções visuais*
- aferição do comportamento através:
 - o apreciação do comportamento em termos absolutos*
 - o comparação com o comportamento esperado → modelos*
 - Matemáticos
 - Físicos
 - Conceptuais
- juízo sobre a segurança
 - o medidas correctivas*
 - o manutenção situação atual*
 - o medidas de emergência*

Equipamentos para observação de barragens de aterro

> Medição de deslocamentos

- Externos (superficiais)
 - o *marcas superficiais*
 - o *tacos de nivelamento*
 - o *varrimento laser*
- Internos
 - o *baterias de assentamento*
 - o *inclinómetros*
 - o *níveis hidráulicos*
 - o *extensómetros*





Equipamentos para observação de barragens de aterro

> Medição de tensões/pressões

- Pressão de água no aterro & fundação
- Tensão

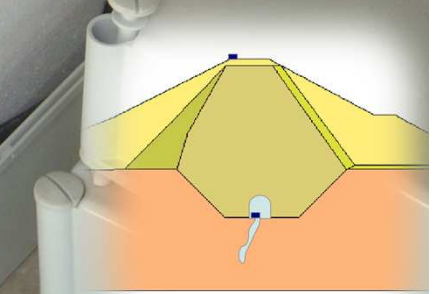
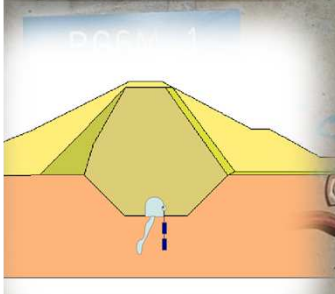
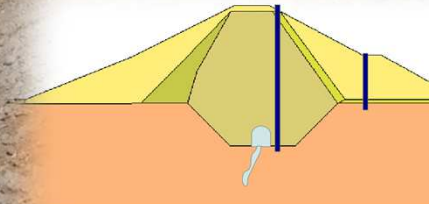
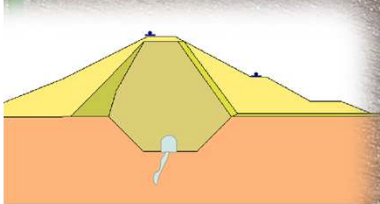
> Medição de caudais

- Totais
- Parciais

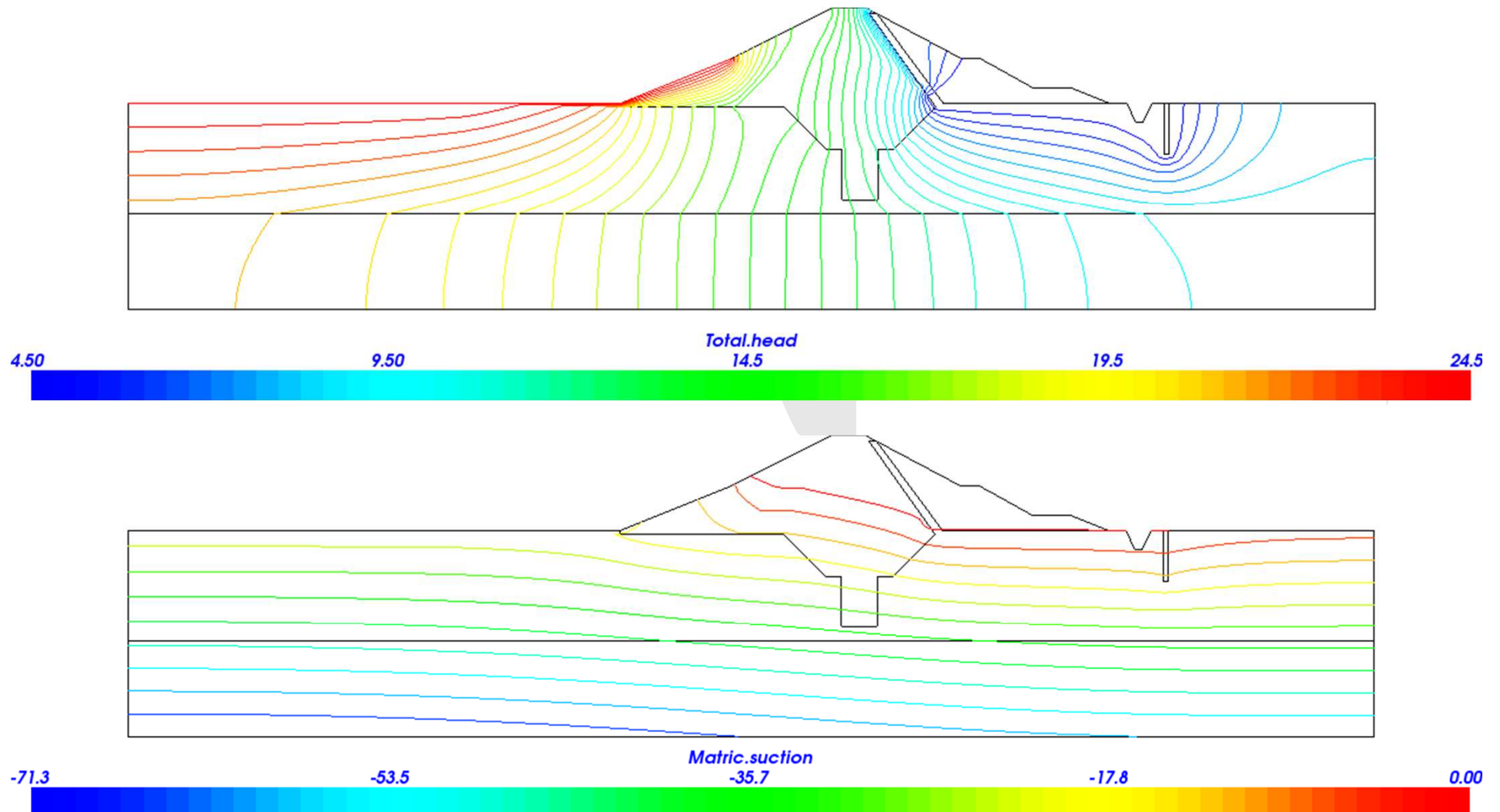
> Medição de acelerações

- superficiais
- internas





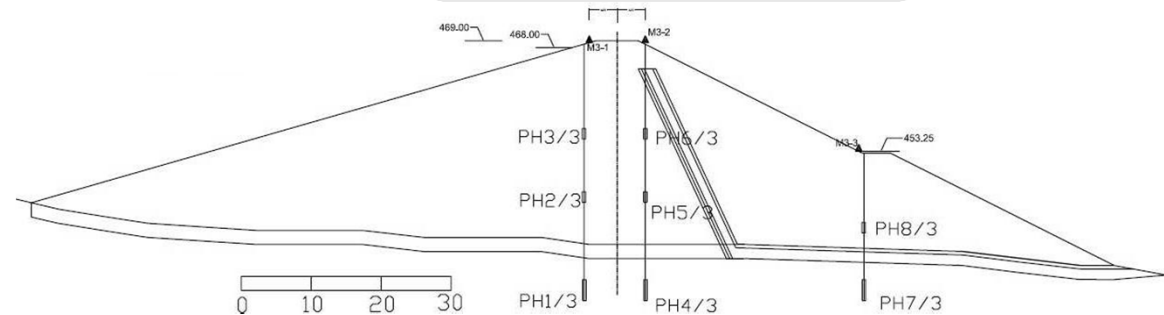
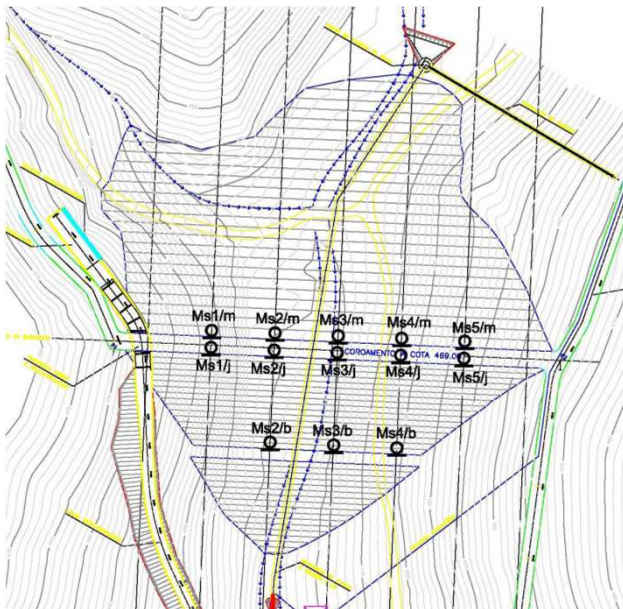
Modelos de comportamento



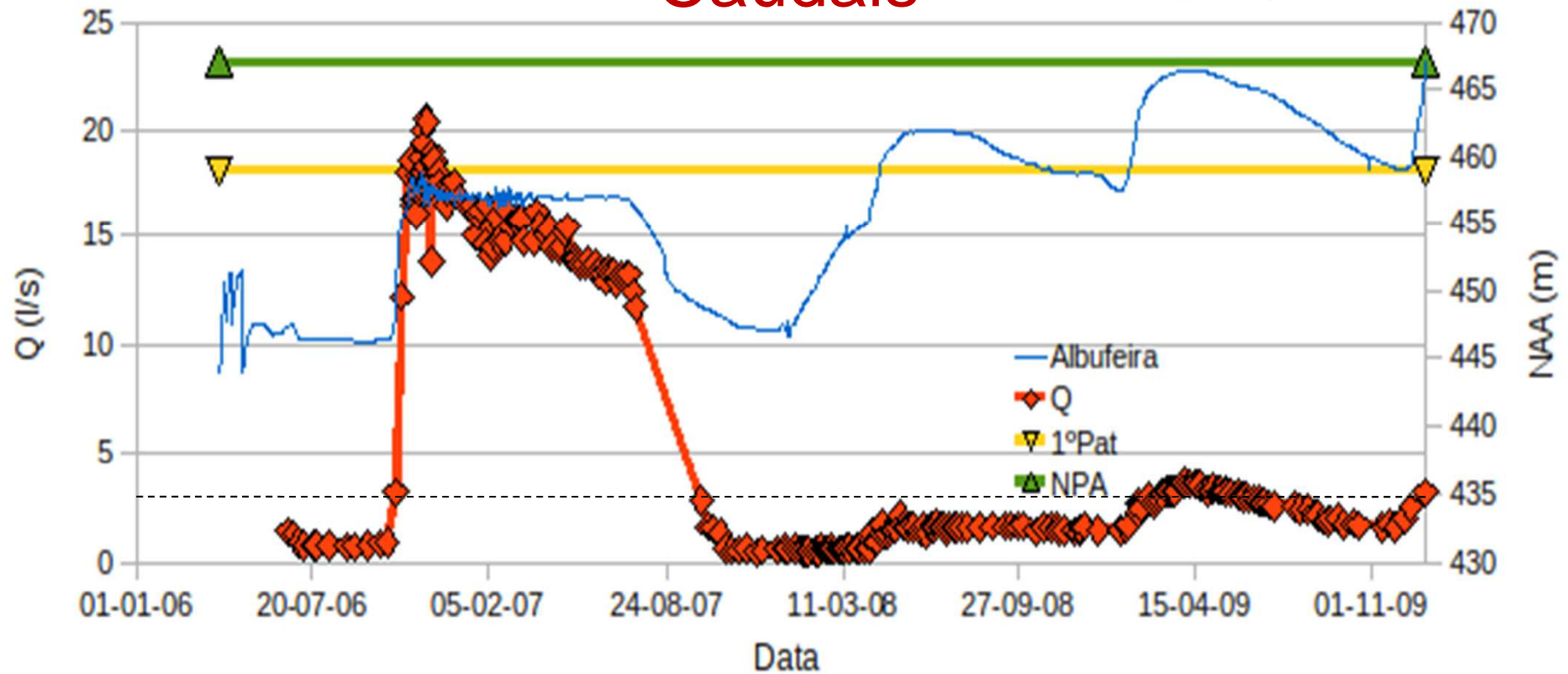
Barragem de Valtorno-Mourão



- > ano=2007
- > h=32 m
- > $V=1,12 \times 10^6 \text{ m}^3$
- > Coroamento 150 m e 6 m de largura
- > Banqueta com 4 m
- > Inclinações 1:3,5 m 1:2 j



Caudais



Estimativa NPA – 30 l/s

=> mais de metade do volume

Interrupção do 1º enchimento

Tratamento da fundação

